DISSERTATIO PHYSIOLOGICA INAUGURALIS, DE Sanguinis Circuitu Viribusque eundem facientibus.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri

D. GULIELMI ROBERTSON, S. S. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissime FACULTATIS MEDICÆ decreto;

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

RADULPHUS ADYE,

Ex INSULA SANCTI CHRISTOPHERI,

Societatis Medicae Edinensis Sodalis,

Nec non

Societatis Physico-Chirurgicae Edinensis

Socius Honorarius et Praeses Annuus.

Ad diem 24. Junii, hora locoque solitis.

———Unda impellitur unda,
Urgeturque prior venienti, urgetque priorem.
Ovid. Metam.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos.

M,DC,LXXVIII.

(i.e. 1778)

RADULPHO WILLETT,

De Merly, in Comitatu Dorsetensi,

ARMIGERO,

S. R. et A. S.

S.

Cui, potius quam tibi, vir optime, quo auspice, animum ad artem medicam primus appellebam; cui, potius quam tibi, amice chariſſime, qui mihi adhuc infanti patre ſemper venerando orbato vicem ejus ſupplevisti, curaque vere paterna me nunquam non reſpexiſti, has ſtudiorum, quibus faviſti, primitias dicare debeo. Accipe, igitur, hoc grati animi, quamquam tali benevolentia minime dignum, monumentum, quod cum ſumma tuorum in ſe beneficiorum teſtificatione, et maxima, qua decet, reverentia, tibi lubentiſſime offert cognatus tuus devinctiſſimus

RADULPHUS ADYE.

DISSERTATIO PHYSIOLOGICA

INAUGURALIS,

DE

Sanguinis Circuitu Viribusque eundem facientibus.

PROOEMIUM.

I. A Sanguinis circuitu omnes fere corporis humani functiones aliqua ex parte pendent. Eum inter et cerebri energiam mutuus intercedit nexus, adeo ut ille absque hac non diu pergere possit. Ei corporis incrementum et nutritio, secretiones variis in oeconomia animali consiliis inservientes, partisque humorum nocivae excretiones, plane sunt tribuenda. De eo igitur hac in dissertatiuncula agere decrevi. Cum autem

tem auctores multos, quorum fama totum terrarum orbem pervagata sit, de hac functione fuse disseruisse, multasque super ea, quae adhuc sub judice sunt, motas fuisse lites, animo mecum reputem, manu cum tremula hoc pensum aggredior. 'Etsi,' autem, 'in tanta 'scriptorum turba mea fama in obscuro futura sit, nobilitate ac magnitudine eorum, 'meo qui nomini officient, me consolabor *.'

II. Argumentum, quod illustrandum suscepi, sequente ordine exequar, quaedam dicens,

Cap.

* Liv. praefat.

Sect.

Sect. V. De iis, quae, utrum necne aliquid ad sanguinem movendum conferat principium ipsius vitale, demonstrant.

CAP.

CAP. I.

De Cordis et Vasorum Sanguiferorum Structra.

III. Cum de ſanguinis circuitu viribuſque eundem facientibus ſcripturus ſim, quaedam ad cordis et vaſorum, quibus perficitur haecce functio, ſtructuram pertinentia, in primis dicenda puto. ‘ Quibus rite perpenſis,’ quo verbis Loweri utar, ‘ atque inter ſeſe collatis, magis in promptu erit concipere, quam ‘ accurate, et quam apte conſtituantur omnia, ‘ ad ſanguinem in partes univerſi corporis ‘ diſtribuendum *.’ Primo igitur de cordis, deinde arteriarum, poſtremo venarum ſtructura, pauca ſunt referenda.

SECT. I.

De Corde.

IV. Thoracis cavum membrana ſatis valida intus obducit. Haec, quae *pleura* vocatur,

* Lower de corde, &c. L. Bat. 1740. edit. pag. 2.

tur, in duos divifa eft faccos, anterius fterno, pofterius *vertebris* adnexa; itaque *mediaftinum* vel feptum e duabus conftans lamellis, per parietes faccorum fibi invicem admotos, format. Ad inferiorem fterni partem hi, mutuo a feipfis recedentes, et praecipue finiftrum latus verfus tendentes, fpatium, quo cor cum pericardio fuo comprehenditur, relinquunt.

V. *Pericardium* ubique cor laxe circumdans, e duabus quoque laminis, tela interpofita cellulofa, conftare videtur. Exterior a mediaftino (IV.) oriunda cum fepto tranfverfo tendineo, magnifque cordis vafis, connectitur; hifque etiam interior adhaeret tunica, ac in cor, ubi gradatim evanefcit, adeo reflectitur, ut multum ad pilei nocturni duplicati formam accedat. Confilium hujus facci eft cor inter agendum fuftentare, et humorem, quo perpetuo humectatur, continere; unde motus ejus faciliores redduntur, idque inter et pericardium adhaefiones praecaventur †.

VI.

† ' Siccato vapore, idem pericardium adhaeret cor-
' di,

VI. Cor ipſum corpus eſt cavum e fibris muſcularibus compoſitum, dimidii fere coni a baſi ad apicem uſque diviſi quandam ſpeciem prae ſeſe ferens. In ſiniſtro thoracis latere, pericardio (V.) involutum, fere tranſverſe ſedet, parte plana ſepto tranſverſo incumbente, baſi latus thoracis dextrum, apice vero ſiniſtrum, aſpectantibus. Hunc ob ſitum, quae partes vulgo dextrae et ſiniſtrae nuncupantur, eae ſtrictius anteriores ac poſteriores appellari debent. Illa autem nomina (cum magis ſint in uſu) inter deſcribendum retinebimus.

VII. Corpus ipſius cordis duo in cava, quae ventriculi vocantur, per ſeptum validum muſculare dividitur; et circa baſin utrinque cava duo minora, quae auriculae nominantur, reperiuntur, inter quae quoque locatum eſt ſeptum, cujus in medio, dum foetus in utero geſtatur, *foramen* eſt *ovale*, valvula ſiniſtram verſus auriculam inſtructum,

'di, aut in aliquo loco, aut ubique, ut nullum eſſe 'videatur.'

Haller. Prim. Lin. Phyſiol. LXXXIII.

tum, quod fere ſemper poſt partum occluditur, veſtigiumque ejus ſolum manifeſtum manet.

VIII. Ad utriuſque ventriculi baſin duo ſunt oſtia, quorum alterum cum auricula, alterum cum arteria magna communicat. Haec autem membranis tenuibus vel *valvulis*, uti appellantur, ſunt praedita. Quae auriculas inter ventriculoſque laxae, et in his fluitantes, collocantur, eae in latere dextro tres, in ſiniſtro vero duae ſunt. Illae *tricuſpidales*, hae ex figura *mitrales*, nuncupantur. Ventriculos inter arteriaſque magnas tres utrinque ſunt ſitae, quae has verſus porriguntur, et *ſegmoidales* vel *ſemilunares* vocari ſolent.

IX. Eadem eſt ventriculorum (VII.) ſtructura. Vi autem et amplitudine alter ab altero diſcrepat; ſiniſter enim, quam dexter, multo magis craſſus et validus, ſed minus capax. E fibris muſcularibus, varium in modum diſpoſitis, adeoque inter ſeſe contextis, ut ſumma cum cautela recte nequeant ſeparari, ambo formantur. Hinc inter nullos anatomicos

cos in illis describendis convenit. Hoc in loco autem fibras musculares ita ordinari, ut ventriculorum cava per contractiones singulas magna ex parte, vel ex toto, deleantur, dicere sufficiat.

X. Fibras vero hoc facientes *columnae*, quae *carneae* vocantur, ex ventriculorum parietibus eminentes, et superficies horum internas asperas et inaequales reddentes, magnopere adjuvant. Hisce etiam columnis valvulae, (VIII) in ventriculis volitantes, per *chordas tendineas* affiguntur; quae illas tamen ostia ex toto occludere patiuntur, sed longius auriculas versus recedere prohibent.

XI. Utriusque quoque auriculae (VII) similis est structura, quae aeque, ac ventriculorum, muscularis est, e fibris admodum varie dispositis constans. Superficies earum interna est aspera. Robore et amplitudine inter sese differunt; utraque enim cum ventriculo, cui respondet, his plane concordante.

XII. In appendices has musculares venae magnae, *sinus* vel antra utrinque concursu suo formantes, desinunt; quatuor, a pulmo-

nibus venientes, in ſiniſtram, duae tantum, *cavae* ſuperior et inferior appellatae, in dextram. Ubi autem in ſinum hiat harum inferior, valvula Euſtachiana, uti appellatur, ſeſe oſtendit.

XIII. Praeter vaſa communia ad ſanguinis circuitum ſolummodo pertinentia, quae ſupra (VIII. XII) deſcripſimus, alia ſunt cordi propria, ad nutrimentum ei ſuppetitandum accommodata, *coronaria* dicta. Arteriae hujus nominis ab arteriae magnae (VIII) ſiniſtro cordis ventriculo exeuntis initio, pone valvulas ſemilunares truncis duobus oriuntur ; ad baſin cordis accedunt, eamque circumdant, deinde ramulos in totam ejus ſubſtantiam dimittunt, qui ſingulatim diffunduntur, veniſque coronariis naſcentibus finiuntur. Hae illas comitantur, et in ſinum dextrum juxta valvulam, ad cavae inferioris ingreſſum ſitam, Euſtachianam (XII) praecipue deſinunt. Nonnulli quoque ramuli in dextram auriculam, atque ventriculorum ſulcos, columnas carneas (XI), inter eminentes, depreſſos, per ſinus quoſdam venoſos, ſanguinem ſuum effundunt.

XIV.

XIV. Qui nervi in cor ſunt collati, ii a plexu cardiaco, e intercoſtalibus et pare vago coeuntibus compoſito, maxima ex parte proficiſcuntur.

SECT. II.

De Arteriis.

XV. Arteriae ſunt canales e cordis ventriculis, utrinque unus, prodeuntes (VIII). Quae e dextro proficiſcitur per duos ſemper ramos, in quos ſtatim dividitur, pulmones ingreditur; *pulmonaris* inde appellatur. A ſiniſtro autem oriens, ramulosque in univerſum corpus diffundens, *aorta* nomen ſibi adepta eſt.

XVI. Haec vaſa, ſi ſingula per ſe ſumantur, formae conicae, cujus baſis in corde eſt, aliquantum prae ſe ferunt. In majoribus, uti aorta, multos ramulos dimittentibus, hoc plane apparet; in minoribus vero, unde nulli

li rami inter longius progrediendum oriuntur, minus eſt notabile; namque magis in extremis cylindrica fiunt, atque capillaria, vaſave quae oculis objiciuntur perexigua, figuram hoc genus plane manifeſteque habent.

XVII. Arteriis autem accuratius conſideratis, coni, quem forment in ramulis fundamenta eſſe jacta, apicemque ejus in cor deſinere, evidens eſt. Lumina enim ramorum duorum, in quos quilibet truncus arterioſus diſcerpitur, conjunctim ſumpta, hujus ipſius lumine, pro rata ratione *, majora ſunt. Areas igitur illorum, antequam ad extremas corporis partes perveniant, hujus multum excedere, procul dubio oportet. Et revera res ita ſeſe habent. Sin autem Hallero, propter obſervationem ſedulam ingeniumque acutum ſemper venerando, aliquid fidei ſit habendum, in vaſculis quam maxime fere extremis hoc aliter incidit. ‘ In capillari rite,’ ait ille, ‘ ea lex non obtinet, et ramorum ‘ ſumma trunci lumine non major eſt †.’

XVIII.

* ‘ In ratione (ſecundum Hallerum) quae eſt circa ‘ ſeſqui alteram, aut paulo minor, ut ramorum ratio ‘ ſuperet.’ Vid. Pr. Lin. Phyſ. XXVII.

† Hall. Prim. Lin. Phyſ. loc. eodem.

XVIII. Arteriae anatomice inſpectae, et cum cura inveſtigatae, e tunicis diverſis conſtare reperiuntur. Hae, judicibus anatomicis quibuſdam, quatuor ſunt tantum ; aliis vero, plures.

XIX. Tunica exterior a membrana partes, per quas arteriae tranſeunt, obducente, originem deducit. In thorace pleura, in abdomine peritonaeum, hoc illis praebet tegumentum, et vix quidem pro tunica propria habendum eſt ; namque non totas arterias, ſed certas, quibuſdam in locis, earum partes ſolummodo operit.

XX. Altera, vel prima vera tunica cellularis eſt, a tela celluloſa undique partes ſuccingente, oriunda. Superficies ejus externa eſt laxa ; ſed quo magis ad arteriarum lumen appropinquat, eo magis denſa et valida evadit *.

XXI. Proximum praecipuumque arteriarum tegumentum e fibris muſcularibus arcte inter ſeſe compactis conſtat. Multum inter phyſiologos, an revera muſcularis ſit haecce tunica, adhuc diſceptatur ; fibraſque ejus proprietatibus, quibus alii fruantur muſculi, nequaquam

* Hall. Prim. Lin. XXIX.

quam praeditas esse, complures contendunt. Haec autem lis, cum de viribus sanguinem moventibus, et potissimum de arteriarum actione, brevi verba facturi simus, postea aptius dirimetur. Litem hujusmodi motam esse hoc in loco dixisse sufficiat.

XXII. Tunica, denique, intima laevis, tenuis, et polita est, adeoque etiam formata, ut sanguinem per eam labentem in reliquarum intervalla sese immittere non patiatur.

XXIII. Vasis tum arteriis, tum venis minoribus, arteriae non desunt. Per tunicam cellulosam (XX), nervis eas comitantibus, transeunt, et vasorum vasa appellantur.

XXIV. Pars arteriae quaelibet, cadavere inciso, lumen ostendit circulare, quod magis, quam dum animal vita fruebatur, capax; digitumque praeterea, area sua majorem, in se immissum valide comprimit. Hinc arterias elatere, post mortem maxime notabili, praeditas esse plane apparet; contra quem, vita substante, vires solido vivo proprias fortiter agere, verisimile esse videtur.

XXV.

XXV. Arteriarum eſt munus ſanguinem a corde acceptum in univerſum corpus diffundere, ut poſtea clare demonſtrabitur.

SECT. III.

De Venis.

XXVI. Quaedam eſt arterias inter et venas ſimilitudo; variis autem diſcrepant. Illae, uti alibi (XV.) retulimus, a corde originem ducunt, ramoſque exinde ad totum corpus dimittunt. Hae, contra, a ramulis haud conſpicuis oriuntur, qui, gradatim inter ſe coeuntes, truncos ſex praecipuos tandem efficiunt. Quatuor a pulmonibus venientes, auriculae ſiniſtrae ſinum concurſu ſuo, efformant; ab reliquis corporis partibus in dextram deſinunt duo, ſinumque magnum venoſum dextrum conſtituunt.

XXVII. Venae, quam arteriae, multo magis tenues. Sin autem Wintringhami experimentis aliquid fidei ſit habendum, ineunte

eunte vita, arteriis validiores sunt*; postquam vero homo annum aetatis suae trigesimum quintum excessit, arteriae venis firmiores evadunt. Elatere, sed minore quam arteriae, praeditae esse videntur; in cadaveribus enim incidendis collapsae semper reperiuntur.

XXVIII. Varietas autem in venarum structura maxime notatu digna est valvularum earum propria; hae membranae sunt tenues atque pellucidae, ab interna earum tunica ortae, adeoque formatae ut sanguinis ab extremis cor versus redeuntis transitum facile permittant, sed motum subire retrogradum eum prohibeant. In extremarum partium venis multo frequentiores valvulae reperiuntur, et in truncis majoribus rariores fiunt. Venae etiam ad viscera praecipua pertinenentes illis ex toto vacant. In venis enim pulmonalibus, ramulisque venae portarum in

* Vide Wintringham's Experimental Inquiries, &c. et consule quoque Hall. prim. Lin. Phys. XLVII.

in hepar diffuſis deſunt, et cerebri quoque venae iiſdem carent.

XXIX. Venae denique ab arteriis uſu et munere diſtinguuntur; ſanguinis enim ad cor ab extremis reducendi officio perfunguntur.

XXX. Venae, in modum arteriarum, e tunicis, quae aegre a ſe invicem dividuntur, et difficilius igitur demonſtrantur, conſtare dicuntur. Muſcularem eas habere tunicam auctores fere omnes negant, veniſque in parvulis nullas videri poſſe fibras concedere volumus. In majoribus autem, quae juxta cor ſunt ſitae, quaedam conſpici poſſunt fibrae; hinc reliquas illis non omnino carere ex analogia inferre licet; et praeterea experimenta a Verſchuirio * inſtituta venas quibuſdam in locis irritabiles eſſe plane teſtantur. Vis hujuſcemodi a ſtructura quadam muſculari pendeat neceſſe eſt.

* Vide Diſſert. ejus 'de Arteriarum et venarum vi irritabili, ejuſque in vaſis exceſſu, &c.' Vide etiam hujus Diſſert. Cap. IV. Sect. III.

XXXI. Vaſorum vaſa (XXIII.) venae aeque ac arteriae habent; nerviſque quoque non deſtituuntur.

XXXII. His de corde et vaſis percurſis, proximum eſt ut motum ſanguinis ipſius deſcribamus.

C A P.

CAP. II.

De Sanguinis Circuitu.

SECT. I.

De Curſu Sanguinis generali.

XXXIII. Sanguinem rapide, et perpetuo per corpus moveri, nemo inficias ibit; vulnera namque et haemorrhagiae rem ita ſe habere quotidie demonſtrant. Quinetiam tam univerſe in circulo quaſi movetur, ut, ubi ejus curſum deſcribere incipiamus, parum quidem referat. Cum autem chylus, a quo ſanguis originem trahit, in venam ſubclaviam ſiniſtram prius effunditur, et deinde per cavam ſuperiorem ad hujus cum inferiore conjunctionem devehitur, hoc ex loco memorandum putamus.

XXXIV. Sanguis per venas ab extremis corporis partibus revertens ad auriculam cor-

dis

dis dextram, ejuſdemque ſinum adducitur, et iis ſtimulo eſt. Auricula igitur cum ſinu ſic ad motum excitata ſeſe ſtatim contrahit, fluidumque contentum in ventriculum ſibi proximum conjicit; namque valvulae tricuſpidales (VIII.) oſtium occludentes ſanguinis impulſui facillime cedunt, eodemque tempore illarum praecipua tranſitum ad arteriam (VIII) obſtruit, eumque ea prius exire, quam per ventriculi actionem propellatur, omnino prohibet.

XXXV. Ventriculus dexter hoc modo repletus, pariterque irritatus, in contractiones abit validas, et ſanguinem undique comprimens eum viam, per quam tranſeat, invenire cogit. Valvulae tricuſpidales ventriculi parietibus auriculae dextrae proximis hoc impulſu amotae, reditui ejus ad auriculam occurrunt, quod, itinere ad arteriam pulmonalem nunc libere relicto, facit ut in hanc effundatur.

XXXVI. Sanguis in arteriam pulmonalem receptus in pulmones diſtribuitur, perque venas, in quas tranſit, ad auriculam ſiniſtram

niſtram et ejuſdem ſinum adducitur. Per ſiniſtra cordis cava, eodem, quo per dextra, modo, viribuſque iiſdem, ſanguis diffunditur, et in aortam propellitur. Ex hac per univerſum corpus tranſit, perque venas ad auriculam dextram, eundem ut ſubeat circuitum, iterum reducitur.

XXXVII. Quatuor nunc motus (XXXIV.—XXXVI) cordis proprios eſſe retulimus, duos, nempe, auricularum totidemque ventriculorum; intelligendum vero omnes non alternis vicibus cieri, ſed eodem tempore auriculas, eodemque ventriculos agere; 'praecedit 'enim motus auricularum et ſubſequitur 'cordis *.' Hoc e vivis animalibus introſpiciendis plane diſci poteſt; et praeterea ſeptum muſculare (VII) utriſque ventriculis commune, alterum abſque altero ſeſe contrahere haud pati, manifeſtiſſimum eſt.

XXXVII. Poſtremo eſt notandum, quod auriculae et arteriae eodem temporis puncto agunt; dum enim illae ſanguine implentur, ventriculi

* Harvey de Motu Cordis.

ventriculi sese constringentes in has fluidum vi tanta propellunt, ut diastolen vel pulsum earum faciat; dumque per auricularum actionem sanguis in ventriculos impellitur, arteriae eodem tempore subsidunt, et ad alteram sanguinis undam a ventriculis recipiendam, promptae parataeque sunt.

SECT. II.

De iis, quae sanguinis cursum demonstrant.

XXXIX. Sanguinem per corpus modo relato (XXXIV.—XXXVI) moveri, observatio et experimenta plane testantur; et totum per terrarum orbem, saltem ubi medicina philosophice excolitur, circuitum Harveianum verum esse conceditur. Multa igitur eum firmandi consilio argumenta proferre quibusdam alienum forsitan videatur. Cum vero tantum sit insipientis quodlibet pro certo affirmare, ejusque veritatem nullis stabilire rationibus, quae ad circuitum explorandum

randum Harveium ſagacem duxerunt, et ad eum probandum auctores nunc omnes adducunt, ea quam breviter exponemus.

XL. Sanguinis per cordis cava curſum demonſtrant;

1*mo*, Valvula Euſtachiana (XII.) quae ſanguinem e dextra auricula agente in cavam inferiorem redire haud patitur *.

2*do*, Valvulae mitrales et tricuſpidales (VIII.) auriculas inter et ventriculos collocatae, quae adeo ſunt formatae, ut ſanguinem, dum agunt ventriculi, in auriculas remeare ex toto impediant.

XLI. Munera arteriarum et venarum in ſanguine movendo diverſa ſequentia clare oſtendunt:

1*mo*, Sanguis in arterias magnas propulſus, propter valvulas ſemilunares (VIII.), in cor redire nequit.

2*do*,

* Aliquis forſitan rogabit, cur ad ingreſſum cavae inferioris ſolum poſita ſit valvula? Cui reſpondere in promptu eſt; nempe, ſanguinis in cavam ſuperiorem deſcendentis pondus locum valvulae ſupplere, atque obſtacula libero ſanguinis per pulmones tranſitui eodem modo reſpondere.

2*do*, Valvulae ad venas pertinentes (XXVIII.) ſanguinis curſum cor verſus dirigunt, eundemque modo diverſo moveri prohibent. Liquores in venas poſt mortem immiſſi, rem ita ſeſe habere, ſatis plane teſtantur; non enim niſi valvulae vi rumpantur, humor quilibet a trunco venarum in ramulos earundem tranſire valet.

3*tio*, Arteria ligata ſupra vinculum intumeſcit, dum infra id pulſatio ex toto amittitur. Plaga ſupra inflicta, ſanguis violenter prorumpit; ſin autem infra ligaturam incidatur arteria, nullus, niſi pauxillum e ramulis cum ea conjunctis, ſanguis profunditur.

4*to*, Ligatura ſimili modo venae injecta, phaenomena his contraria ſemet oſtendunt; namque infra vinculum vena ſtatim turgeſcit, cumque ibi aperiatur, ſanguis libere profluit; ſupra vero flaccida fit vena, exque ea ibi inciſa nihil ſanguinis poteſt emitti.

XLII. Modus quo tranſit ſanguis ab arteriis in venas, motu ejus per utriuſque generis vaſa diverſo experimentis aperte probato, diſceptationem accerrimam multos poſt

annos

annos excitavit. Nunc vero eundem ſanguinem tam arteriis quam venis contineri omnes confitentur; remque ita ſeſe habere, atque ſanguinem ex arteriolis in venulas incipientes recenſve ortas rivo continuo, nullo parenchemate, ut quibuſdam placuit, interpoſito, profluere ſequentia indicant:

1*mo*, Arteria, vel etiam vena, ſcalpello inciſa, magna ſanguinis copia ad animalis mortem uſque ex ea emanat; talemque quantitatem haud unum vas comprehendere poſſe, jure concluditur.

2*do*, Sanguis in caudis quorundam animalium pellucidis microſcopii ope inſpectus, e finibus arteriarum extremis in ramulos venarum incipientes, nullo obſtante impedimento, tranſire videtur.

3*tio*, Liquores in arterias poſt mortem per anatomicos immiſſi per venas redeunt. Sin autem ulla illas inter et has textura ſpongioſa foret, materia injecta in cellulas ejus haud dubie effunderetur.

4*to*, Experimenta infuſionis et transfuſionis in animalia, dum vita fruebantur, in-

ſtituta, ſanguinem ab arteriis in venas tranſmitti oſtendunt. Periculum hujuſcemodi admodum inſigne a Lowero factum, quod in alia hujus diſſertatiunculae parte ex libro ejus excerpemus *, hoc verum eſſe plane teſtatur.

XLIII. Ex omnibus, quae ſupra comprehendimus, circuitus ſanguinis generalis evidentiſſime patet; ſed in animalibus poſt partum, quibuſdam in locis, atque in foetu nondum excluſo, curſus ejus quodammodo variatur. Has diverſitates vero ut exponamus proximum eſt.

CAP.

* Vide cap. iv. ſect. iv.

CAP. III.

De Varietatibus in Sanguinis Cursu Notatis.

XLIV. Cerebrum, hepar, et penis animalis in lucem editi, ſunt partes in quibus ſanguinis motus potiſſimum variatur. De horum ſingulis ordine verba faciemus. Paucae quoque aliae incidunt diverſitates, quae poſt has referentur. Poſtremo de modo, quo ſanguis in foetum diffunditur, hoc in capite agetur.

SECT. I.

De Sanguinis in Cerebro Curſu.

XLV. Sanguinem ab arteriolis extremis in venulas naſcentes tranſire, perque has grada-

gradatim coeuntes, ramulosque majores efficientes, ad cor usque redire, inter circuitum ejus generalem describendum retulimus (XXXIV.—XXXVI.). In cerebro autem, et partibus ei vicinis, res aliter se habet; venae etenim ad encephalon et ejusdem involucra pertinentes in cava triangularia *sinusve*, uti vocantur, sanguinem suum effundunt, qui per venas jugulares, quibus illi praecipue finiuntur, ad cor ipsum revehitur.

XLVI. E durae matris tunicaeve extimae encephalon circumdantis laminis hi sinus formantur; atque triplici modo a venis communibus distinguuntur: Namque,

1*mo*, Formae sunt triangularis.

2*do*, Multo magis, quam venae, validi sunt.

3*tio*, Valvulis omnino carent.

XLVII. Sanguinis circuitus in encephalo varietatis haec ratio esse videtur. Ad cerebrum majore, quam ad alias partes, copia sanguis mittitur. Si vero ullae remorae causae, velut in aliis venarum partibus incidit, reditum ejus ex illo impedirent, multa mala

mala lethifera exinde orirentur. Ad haec igitur vitanda, ſinus formandos et accommodandos natura curavit.

SECT. II.

De Sanguinis in Hepate Curſu.

XLVIII. Vaſis duplicis generis hepar eſt inſtructum. Alia ad hepar nutriendum, alia ad bilem formandam, deſtinari videntur. In his ſolis diverſitas notatu digna reperiunda.

XLIX. Venae a viſceribus abdominalibus (renibus et genitalibus ſolis exceptis) ſanguinem revehentes magnum efficiunt truncum, qui hepatis portas ingrediens, *portarum vena* dicitur. In hoc viſcus ramulos minutiſſime diffundit, qui ſanguinem ad bilem ſecernendam deſtinatum vehunt. Per venas deinde hepati proprias, quibuſcum ramuli venae portarum extremi connectuntur, ad cavam ſanguinem reducunt.

L. Vena igitur portarum in hepar diffuſa arteriae munere perfungitur, quod forſitan

ab

ab uſu ejus ſingulari pendet. Bilis enim ſecretioni ſolummodo inſervit; de qua hoc in loco verba facere, nos ab incepto longius traheret.

S E C T. III.

De Sanguinis in Pene Curſu.

LI. In pene haecce ſolummodo in ſanguinis diſtributione varietas notanda eſt. Arteriae ejus propriae non in venas continuas, uti in aliis corporis partibus, ſed in texturam celluloſam vel cavernoſam ſanguinem effundunt, ex qua per venulas incipientes rurſus abſorbetur. Structura haec ſingularis penis erectionem facit; namque ideae jucundae, quae in mente oriuntur, adque venerem homines alliciunt, ſanguinem, majore, quam venae ſtatim reſorbere valeant, copia ad penem ſubito mittunt, ejuſdemque corpora cavernoſa diſtendunt.

SECT. IV.

De aliis quae in Sanguinis Curſu ſeſe oſtendunt Varietatibus.

LII. Sanguinem in arteriis progredientem a corde curſum tendere, ſupra retulimus (XXXV, XXXVI.) Aliquando vero in arteriolis extremis motus huic contrarius retrogradusve fit; cujus explicatio ſubſequitur. Praeter arterias, quae globulos ſanguinis rubros vehunt, aliae ſunt minores globuli unius non capaces, per quas pars tantum ſeroſa tranſit. Vaſis igitur certis globuli rubri continentur, cumque, velut interdum accidit, arteriae quaedam ſeroſae adeo dilatantur, ut globuli rubri eas intrare valeant, progreſſui horum ulteriori obſiſtitur, retroque, diaſtole cordis ſubſtante, moventur, perque ramulos vicinos cum vaſculis ſeroſis conjunctos, ſui ſatis capaces, vaſa majora tandem attingunt.

LIII.

LIII. Hic globulorum rubrorum in arterias ſeroſas ingreſſus *error loci* vocari ſolet; atque inflammationem movere a Boerhaavio celeberrimo, ejuſque aemulis, dictus fuit; ſed contra hanc doctrinam pugnant obſervationes Halleri, qui, microſcopii ope, ſanguinem motum ſupra relatum (LII) retrogradum ſubeuntem conſpexit. Illi etiam adverſantur argumenta alia complura, quae hoc in loco proferre certe non noſtrum eſt *.

LIV. Poſtremo, notandum eſt, quod ſanguis per pulmones non ſemper ex aequo libere tranſit, (ut poſtea exponemus); ſed, quantum ad curſum ſuum ſpectat, praecipue, ſub aëris expulſionis finem, quodammodo interpellatur; namque pulmones eo tempore magis contracti vaſa ſua ſanguifera comprimunt, et

* In libro qui inſcribitur, 'First Lines of the Practice of Phyſic,' a Culleno illuſtriſſimo, profeſſore noſtro digniſſimo, nuper edito, doctrina et Boerhaaviana, et aliorum de inflammatione, argumentis multis refelluntur, et cauſa eam continens ingenioſiſſime et lucide explicatur. Cum vero hoc ejus opus omnes medicinae ſtudioſi haud dubie perlegerint, de illo nihil amplius dicendum putamus.

et libero ſanguinis per eadem tranſitui obſiſtunt. Hinc fit, ut ventriculus dexter non ex toto depleatur, neque quantitatem fluidi ſolitam ab auricula ſua recipere valeat. Sanguis igitur per venas cavas revertens retropellitur, pulſuſque earum juxta cor oritur, quod ex vivorum animalium conſpectu evidenter apparet. Praeterea, motum hujuſmodi ſanguinis venoſi retrogradum in cava deſcendente ad iliacas uſque percipi poſſe, veri eſt ſimile; cavaeque aſcendentis ramos ad caput pertinentes ab eo dilatari, ſequentia monſtrant.

LV. Particula cranii ſublata, adeo ut in conſpectum veniat cerebrum, hoc alternis vicibus tumeſcere, extraque illius foramen protrudi, deinde ſubſidere repertum eſt; quod ex diaſtole arteriarum et earundem ſyſtole ſibi invicem ſuccedentibus pendere exiſtimatum fuit, antequam Walbowius, Halleri condiſcipulus ingenioſus, veram phaenomeni explicationem in vulgus edidit. Hic enim cerebri tumorem et collapſum alterna inter et arteriarum diaſtolen et ſyſtolen non conveni-

re; ſed illa longioribus intervallis quam has fieri, atque reſpirationis ſtatui ſemper pro rata ratione reſpondere, ita ut, aëre in pulmones recepto, cerebrum ſubſederit, illo expulſo, intumuerit, obſervavit *. Hinc certe inferre licet, hoc phaenomenon, in cerebro notatum, a ſanguinis in cava aſcendente ejuſdemque ramis recurſu, propter tranſitum ejus per pulmones difficilem, proficiſci.

S E C T. V.

De Sanguinis in Foetu Curſu.

LVI. Foetus in utero geſtati, et ab aëre externo excluſi, pulmones collabuntur. Sanguini vero per hos, quantitate parva tantum tranſeunti, natura, ſemper provida, aliud iter parandum curavit. Praeterea cum fluidum vitale ipſe conficere nequeat, vias per quas illud a matre ſua recipiat, adque eandem reſtituat, eadem benigna rerum creatrix quoque

* Cl. Cullen. Praelect. de medicinae inſtitutis.

que comparavit. De varietatibus igitur in foetus syſtemate imprimis agetur; quibus rite expoſitis, modus, quo ſanguis in eo circumferatur, facillime intelligetur.

LVII. Foramen ovale in medio auricularum cordis ſepto, valvula ſiniſtram verſus porrecta, inſtructum, antea poſitum eſt (VII.); ſed duo ſunt quoque canales, ſtatui foetus proprii, hoc in loco notandi, alter, nempe, ab arteriae pulmonaris (XV) initio proficiſcens, qui in aortam (XV) deſinit, alter venae portarum truncum inter (XLIX) et cavam inferiorem (XII) ſeſe extendens. Ille *ductus arterioſus*, hic *venoſus*, appellatur.

LVIII. Hactenus de foetui propriis; nunc vero de quibuſdam, huic cum utero matris gravido communibus, varietatibus dicendum eſt. Ad hujus viſceris fundum, poſtquam mater concepit, ſubſtantia ſpongioſa et pervaſculoſa firmiter adhaeret, cui nomen eſt *placenta*, cujus vaſa cum uterinis ubique communicant; arteriis hujus extremis illius venis reſpondentibus, illius vero arteriis in hujus venas hiantibus. De nexu hujuſce-

modi

modi uterum inter et placentam nonnulli dubitarunt; eum vero clare ostendunt menses praegnantium suppressi; jactura sanguinis magna, placenta immature separata; aquae, argenti vivi, aliorumve fluidorum ex utero in placentam transitus; aliaque compluria *.

LIX. Radices venarum placentae propriarum collectae in magnum desinunt truncum, *venam*, nempe, *umbilicalem*, quae fabrica cellulosa, tria in septa divisa, et membrana ab amnio † veniente, involuta, foetus umbilicum intrat, partemque funiculi praecipuam constituit, et ad venae portarum truncum (XLIX.) advenit.

LX. *Arteriae duae*, *umbilicales* dictae, ab iliacis internis originem ducentes, juxta latera vesicae urinariae utrinque ascendunt, et extra peritonaeum sitae ex umbilico exeunt; exinde, vena umbilicali iis adjuncta, placentam uterinam (LVIII.) petunt, ubi multis ramulis

* Vid. Hall. Pr. Lin. Physiol. DCCCXCI.

† Foetus in utero duobus tegitur involucris, quae placentae superficiei adnectuntur; horum amnion interius est.

mulis perexiguis finiuntur. Varietatibus hoc modo percursis, ad motum sanguinis ipsius in foetu referendum progrediemur.

LXI. Sanguis ad placentam (LVIII.) per systema matris arteriosum adductus a bibulis venarum umbilicalium (LIX) ostiis absorbetur, adque venae portarum truncum (XLIX.) transmittitur; ibi in duas partes dividitur. Dimidium ejus unum per hepar transit, et inde per venas hepati proprias ad cavam redit; alterum vero per ductum venosum (LVII.) directe ad cavam mittitur, ex qua in auriculam cordis dextram pervenit. In hanc receptus aequalem subit iterum divisionem; pars, nempe, dimidia aut circiter per foramen ovale (VII. et LVII.) in auriculam sinistram ventriculumque ei respondentem propellitur, et deinde ex hoc in aortam devehitur; pars altera in ventriculum dextrum arteriamque pulmonarem urgetur. Quantitas ad hanc allata ex aequo quoque dividitur; portio una in pulmones, e quibus ad auriculam sinistram reducitur, altera per ductum arteriosum (LVII) in aortam transit. Ab aorta sanguis

cursum

curſum ad iliacas internas atque umbilicales (LX.) tenet, haeque ad placentam (LVIII.) eum devehunt, cujus ab venulis abſorptus ad matris ſyſtema reducitur.

LXII. Ex his conſideratis aperte patet,

1*mo*, Sanguinem matris arterioſum in foetu venoſum, hujus autem venoſum in illa arterioſum fieri;

2*do*, Partem totius ſanguinis quantitatis quae a matre certo tempore ad foetum tranſmittitur, dimidiam ſolam recta ad cor referri, et quartam tantum per pulmones tranſire.

LXIII. Foetu in lucem edito, ſpiritu ſemel tracto, circuitus variatur, et curſum generalem, quem ſupra retulimus, ſanguis ſibi ſtatim aſſumit. Ductus arterioſus venoſuſque (LVII) inutiles facti, cavis ſuis deletis, in ligamenta mutantur; atque copia ſanguinis a quarta ad partem dimidiam uſque adaucta per pulmones nunc fluit, eodemque tempore, quo in auriculam dextram cavae ſeſe exonerant, ſiniſtram auriculam ingreditur. Ambae igitur auriculae in poſterum ſimul agunt, atque

que ſanguis e dextra ad ſiniſtram una cum ea conſtrictam non poteſt urgeri. Hanc ob cauſam foſſa ovalis, veſtigio ſuo tantum remanente, quoque occluditur.

CAP. IV.

C A P. IV.

De Viribus Sanguinem Moventibus.

LXIV. Curſu ſanguinis per cava ad eum circumferendum deſtinata generali, et quibuſdam, quae in eo incidunt, varietatibus, ut potuimus, explicatis; de viribus hanc ſummi momenti functionem peragentibus, fluidumque vitale, corpus in univerſum diffundentibus, proxime differendum eſt. De cauſis igitur cor perpetuo moventibus, et ſanguinis per vaſa curſum facientibus, deque ejus per pulmones tranſitu agemus; poſtremo vero, utrum aliquid auxilii necne a principio ipſius vitali ſanguis in circuitu ſuo accipere poſſit, quaeremus.

S E C T. I.

De Cordis Actione ejuſdemque Cauſis.

LXV. Inter omnes, quae ſanguinis motum per corpus faciunt, poteſtates, cor primum

mum ſibi vindicat locum, et unica ejus cauſa fuiſſe a quibuſdam fuit exiſtimatum. Hanc opinionem poſtea refellere conabimur *. Quid autem efficiat ut hoc organum, vita ſubſtante, haud unquam agere ceſſet, hoc in loco pro virili contendemus inveſtigare. De hac re igitur phyſiologica, quae magni certe momenti eſt, diverſas auctorum opiniones excutere, eamque, veritati quae proxima eſſe videatur, firmare ſtudebimus: Quod enim amplius a tyrone expectandum? Homines tantum annorum complurium experientia doctos, judicioque acri praeditos, nova proponere decet; nec ea, niſi rebus certis multiſque experimentis ſuffulta, alii pro veris recipere debent.

1. *De opinione Antiquorum*, &c.

LXVI. Opinio fuit veterum, vim cordis ipſius vitalem motum ejus perpetuum facere; poſtquam autem ubique fere conceſ-

F ſum

* Vide Sect. hujus capitis ſequentem.

ſum eſt, Harveium illuſtriſſimum ſanguinis circuitum ex toto expoſuiſſe, ſyſtole cordis aliorum muſculorum contractionem referre putabatur, a quibus hoc tantum differre videbatur, quod motibus alternis ſemper agitatum fuit. Hujus igitur actionis continuae cauſis phyſiologi complures ſtuduerunt, et in multas ſuper ea ſententias omnino diverſas conceſſerunt.

LXVII. Nervos tubos cavos fuiſſe fluidum (ſpiritum nempe vitalem) continentes, quod in cordis fibras alternis vicibus eſt ingreſſum, vel quia valvulae quaedam progreſſum ejus aequabilem impediebant, quodve tam ſubtile erat tubi cavum, ut tantum guttatim effluere potuerit ſpiritus, poſuerunt nonnulli. Haec autem opinio revera eſt hypothetica, nec argumentis ſuſtentata, nec experimentis innixa. Nullus enim anatomicus valvulas nervorum adhuc demonſtravit, fluidumve per illos tranſire rite probavit. Hanc igitur refellere conari, meo quidem judicio, foret ſupervacaneum.

LXVIII.

LXVIII. Multae aliae fuerunt opiniones, quae ſenſui communi repugnarunt, et argumentum nullo modo illuſtrarunt. Igitur mihi in animo eſt eas ſilentio praeterire, et reliquis virorum, qui artem Hippocraticam hoc ſeculo ornaverint, propriis, inveſtigationem meam circumſcribere, Boerhaaviana, nempe, De Gorteriana, et Whyttiana.

2. *De opinione Boerhaaviana.*

LXIX. Vir hicce jure celeberrimus, omnium medicinae inſtitutorum peritiſſimus, fluidum nervoſum in muſculorum fibras ingrediens, exque illis egrediens, pro vera eorum actionis cauſa habuit; deque cordis motu agens, ſequentia memoriae prodidit: 'Verum in omnes muſculos totius corporis 'ſimul contingens aequabilis ille influxus, 'tum temporis in cor contractum influere 'non poteſt, ſed in nervis ejus aggeritur; 'unde hoc per auriculas, venam cavam, et 'pulmonalem in cavitatibus; per arterias 'coronarias in ſubſtantia; per nervos in vil-

'lis

'lis musculosis impletum; uno momento
'violentissime contrahitur: Mox vero san-
'guis venosus interea copiose et velociter,
'advectus in auriculas et in sinus venosos,
'fortiter horum parietes distendendo, com-
'primit nervos cardiacos, juxta horum late-
'ra distributos, dum et illi nervi cardiaci,
'qui juxta aortam et pulmonalem arteriam
'in cor tendunt, simul quoque his expansis
'per repletionem, quoque comprimuntur;
'ergo cor fit paralyticum, et laxatum ite-
'rum impletur; quo ipso cardiaci omnes
'nervi, liberi iterum, simul cor contrahunt,
'sicque alterne semper id et agit et quiescit *.'

LXX. Huic ratiocinio, quamvis ingenioso, multa objici possunt; pauca vero tantum eorum hic referre decrevimus.

1*mo*, Omnes nervos cardiacos (prout Boerhaavio placuit) auriculas inter et arterias magnas esse sitos, ex observatione anatomicorum minime apparet; duos enim esse nervos haud parvae magnitudinis, qui, cum aliis

* Boerh. Institut. Med. No. 409.

liis minoribus, curſum alium tenent, manifeſtum eſt. Hoc vero nervorum ſitu conceſſo, arteriae atque auriculae adeo magna adipis copia circumdantur, ut nervos non comprimere valeant.

2*do*, Nervos per arteriarum diaſtolen compreſſos, ſi ſitus eorum, ſupra poſitus, verus foret, paralyſin cordi non valituros eſſe inferre, ex analogia plane conſtat; aneuriſma enim, prope nervum ortum, non motum partibus, quae ramulis hujus ſunt inſtructae, demit. Inſuper, nervi intercoſtales, licet arteriarum carotidum preſſurae objiciantur, vi ſua excitante, diaſtole harum ſubſtante, non orbantur; partes enim quas petunt paralyſi non tentari conſuerunt. Ad verba Morgagni illuſtriſſimi ſuper hac re decurramus: 'Qui 'fit,' inquit ille, 'ut nervi incoſtalis munera 'ab aſſidua arteriae carotidis pulſatione non 'turbentur, praeſertim cum is nervus non 'poſſit cedere, ſed communis ipſi et arteriae 'oſſei foraminis parietibus allidatur? Qui 'fieri poſſit, ut in Veneta muliere, quam cum 'amicis diſſecuimus, cum arteriae ſubclaviae

'ſiniſtrae

'ſiniſtrae ſuperiores poſticique parietes in a-
'neuriſma expanſi, duos treſve nervos ex iis
'qui ab inferioribus cervicis vertebris ad bra-
'chium deſcendunt, nulla prorſus interpoſita
're, contingerent; qui fieri, inquam, poſſet
'ut nulla tamen debilitas, nullus torpor in
'eo brachio fuit animadverſus *?'

3*tio*, Compreſſio nervi quolibet alio modo facta, non ſtatim paralyſin, ſed ſenſum quendam ingratum prius excitat; et pars, preſſura amota, gradatim, non ſubito, ſtatum priſtinum ſibi recuperat.

4*to*, Cum auriculae et ventriculi ab eadem origine nervos deducant, eodem tempore conſtringi et laxari debent; contra vero notatum fuit (XXXVII.), motum unius motum alterius praecedere, et hanc actionem alternam theoria Boerhaaviana explicare nequit; auriculae enim agunt, dum liquoris nervoſi in eas ingreſſum dilatione ſua impedire debent.

5*to*,

* Morgagn. adverſar. anatom. vi. 24.

5to, Obſervationes Harveii huic opinioni adverſantur; dicit enim ille, 'Primus omni-'um deſinit pulſare ſiniſter ventriculus; 'deinde ejus auricula; demum dexter ven-'triculus; ultimo, reliquis omnibus ceſſanti-'bus et mortuis, pulſat uſque dextra auri-'cula, uti ultimo in dextra auricula vita re-'manere videatur †.' Hinc motus cordis alternos non ab ejus nervorum compreſſione pendere, plane apparet; poſtquam enim ſiniſter ventriculus movere ceſſavit, aorta ſanguine non impleri poteſt, auriculaeque ſiniſtrae motu proxime ſublato, nervi ab hac comprimi nequeunt.

Alia quoque argumenta contra hanc doctrinam adferre poſſumus; ſed temporis ſatis ſuperque forſitan in ea jam conſumpſimus.

3. *De opinione De Gorteriana.*

LXXI. Huic viro erudito theoriae Boerhaavianae defectus plane apparuit, et alteram ſtabilire conatus eſt, cui, me judice, plura objici poſſunt. Primum obſervat, motus omnes vitales

† Harv. de motu cord, &c, cap. iv.

vitales ab eadem caufa pendere; remque ita fefe habere, mihi verifimile videtur. Sed ejus de hac caufa opinioni nequaquam affentiri poffum: Mufculis enim, quibus motus vitales perficiuntur, ftructuram effe fingularem exiftimat, adeo ut fibrae, cum fpiritu vitali implentur, fibrillas nervofas comprimant, fluidique ex his in illas tranfitui obftent; quam ob caufam laxari incipiunt mufculi, et cavis nervorum, preffura amota, fic apertis relictis, fibras iterum ingrediuntur fpiritus vitales, eafque ad actionem iterum movent *.

LXXII. Non opus eft, uti multis hanc hypothefin refellamus. Perpaucas igitur obfervationes, quae ei adverfantur, proferemus.

1 *mo*, Neutiquam ex anatomicorum obfervationibus apparet, mufculos motibus vitalibus infervientes ftructuram ab aliorum diverfam habere; illos autem, contra, ejufdem effe indolis, omnibufque iifdem proprietatibus effe praeditos, verifimilius videtur. Si

haec

* De Gorteri de mot. vital. fect. 39.

haec autem musculorum omnium structura foret, totum corpus animale, spiritu vitali eorum fibras alternatim ingrediente et egrediente, convulsionibus agitaretur.

2do, Motus omnes vitales, si vera esset theoria, eodem temporis puncto, officiis suis fungerentur; rem vero sese aliter habere omnibus in medicina versatis notum est. Intervallis enim brevioribus alii, longioribus alii eorum musculi relaxantur et contrahuntur; et praeterea etiam nonnulli ex his motibus voluntati parent, velut functio respirationis, quam modo omnino supprimere possumus, modo contra, si plenam facere inspirationem opus sit, musculos, qui ad illam faciendam non natura conferunt, in auxilium nostrum vocare valemus.

3tio, Experimentum clarissimi Halleri huic opinioni adversatur. Incidit enim ille venas cavas, et ne laxitati fibrarum tribui posset quies, partes quoque versus cor resectas ligavit, viamque sanguinis ad dextrum cordis latus hoc modo sustulit; quo facto, notavit, dum auricula sinistra ventriculusque ei respondens more usitato agerent, dextrum cor-

dis latus quiescere, nisi quod hujus ventriculum, per fibras septi musculares utrique communes, in aliquam officii societatem traheret dexter ventriculus *. Hoc in experimento non ligati fuerunt nervi ; igitur spiritus vitales in utriusque cordis lateris fibras, uti solebant, intrare poterant: Qui fit igitur ut unum latus agere pergeret, alterum cessaret, nisi quod, ut mox dicetur, sanguinis in cordis cava ingredientis stimulus admotum illius excitandum pernecessarius esset?

LXXIII. De hac hypothesi satis jam verborum factum est, et de alia opinione a Roberto Whyttio, olim hujus almae Academiae Professore eximio, omniumque ad rem medicam spectantium perito, pauca dicere aggrediemur.

4. *De Opinione Whyttiana* *.

LXXIV. Ab experimentis discimus cor, stimulis applicatis, eodem modo, quo alios musculos,

* Haller. Opera Minora, vol. I.

† Vide Whytt's Essay on the vital and involuntary motions, &c. sect. 3. and 4.

musculos, affici; quinetiam, si ad sanguinis circuitum considerandum animum appellamus, actionem illius organi simplicem esse inveniemus. Natura enim simplicitate in omnibus suis operibus gaudet. Cum sanguis a corpore universo revertens in auriculis accumulatur, hae statim contrahuntur, eumque, hoc modo, in ventriculos impellentes, laxari incipiunt, fluidoque a venis magnis ruente impleri iterum paratae sunt. Ventriculi, interea, eodem sanguine quoque distenti, magna vi agunt, eumque e seipsis expellunt, deinde etiam relaxantur, donec undae sanguinis novae in eos rursus urgeantur.

LXXV. Ex his apparet, quod cava cordis, simul ac sanguine implentur, constringuntur; eodemque expulso, statim relaxantur; unde hoc fluidum cor ad motum excitare cogere possumus, et ab Halleri experimento novissime relato (LXXII. 3.) eum non tantum necessariam, sed unicam esse causam, verisimillimum videtur. Namque latus cordis dextrum, simul ac sanguinis ingressu orbatum,

tum, agere ceſſavit, dum alterum more ſolito fuit agitatum.

LXXVI. Sanguinis autem in cor ingreſſu, et ex eodem egreſſu, pro ejus actionis cauſa habitis, quaeſtiones duae perdifficiles ſeſe noſtro examini ſubjiciunt.

1*mo*, Num ſanguis irritatione ſibi propria, tantumve cordis fibras diſtendendo, iis ſit ſtimulo ?

2*do*, Num fibrae, vi ſola ſibi inſita, animaeve interventu, ſeipſas hoc ſtimulo liberare conentur ?

De his utriſque certatum eſt; et igitur de ſingulis ordine dicemus.

LXXVII. De prima quaeſtione (LXXVI. 1.) acriter inter auctores diſceptatum eſt, quorum alii fibris a ſanguine ipſo ſtimulatis cordis contractionem tribuere volunt; alii vero illum hunc motum facere poſſe omnino recuſant, et ſanguinis momento ex toto referendum eſſe contendunt. Argumenta ex utraque parte ſunt valida. Hinc enim circuitus, ab exercitatione aliiſve cauſis majorem ſanguinis copiam ad cor propellentibus, acceleratio, ejuſdemque diminutio, ab haemorrhagiis

giis sanguinisve ullo alio modo jactura, oriunda, magnum pondus habent; illinc pulsus frequentes in quibusdam febrium generibus in quibus tardus est circuitus, et stimulorum potestas in fibris cordis constringendis, summa attentione digna sunt.

LXXVIII. Ad opinionem eorum, qui sanguinis impulsui cordis fibras distendenti actionem hujus tribuunt, stabiliendam non parum confert experimentum, cujus Lowerus est auctor, quod magni momenti esse videtur, quodque igitur ejus verbis referam: 'Sanguinem e vena jugulari ca-
'nis, fere ad totius massae dimidium de-
'traxi, injecta per vices in venam cruralem
'pari cerevisiae cum pauco vino mixtae
'quantitate, et hoc alternis vicibus toties
'repetii, donec loco sanguinis pallidior so-
'lum tinctura loturae carnium, aut Clareto
'plurima aqua diluto, similis e vena proflu-
'eret. Corde interim de pulsu pristino pau-
'lulum tantum remittente, adeo ut canis to-
'tum fere sanguinem cum cerevisia, priusquam

'quam vitam cum morte, commutaret *.' Nonne motus cordis, hoc in experimento, ſanguine animalis fere toto effuſo perſtans, a fibris cordis fluidi diſtentione ſtimulatis proficiſci videtur?

LXXVIII. Argumenta equidem utrinque adhibita (LXXVII.) vim adeo aequam habent, ut momentum ſanguinis cordis ipſius fibras diſtendens, ſtimulumque a fluido hoc ortum, ad ejus actionem movendam, mutuo conferre, non concludere non poſſimus; alterum vero ſine alterius ope aliquando ſufficere credibile quoque eſſe videtur; hoc modo igitur controverſiam dirimendam putamus.

LXXX. Quaerunt autem nonnulli, qua in ſanguinis parte invenienda ſit ſtimulandi poteſtas? Neque enim guſtui ingratus eſt, neque oculis omni alia fere corporis parte irritabilioribus admotus vim hujuſmodi habere videtur. Huic quaeſtioni facile reſpondetur; partes enim aliae ſtimulis aliis afficiuntur. Namque, oculis exceptis, nulla corporis

* Lower de corde, edit. ante citat. p. 74.

poris pars luce irritatur; multaque ſunt alia hoc genus exempla. Et praeterea motus velocitate, ſalibuſque quibus abundet, aeque ac calore quo praeditus eſt, ſanguinem cordi ſtimulo eſſe poſſe, certe non improbabile videtur.

LXXXI. De quaeſtione quoque ſecunda (LXXVI. 2.) auctores inter ſe maxime differunt. Dum enim Hallerus, aliique viri eruditi, cordis actionem facultati inſitae tribuunt, alii haud famae minoris, talem in ejus fibris vim ineſſe, omnino negant. Omnia illorum argumenta hic excutere, hujus diſſertatiunculae limites longe excederet. Id igitur, a quo hanc opinionem praecipue deducunt, tantum memorabo.

Contenditur, cor ex animalis moribundi corpore evulſum multas poſt horas a ſtimulis poſſe irritari. Hoc autem non cordi ſoli, ſed muſculis motui voluntario inſervientibus quoque proprium eſt, ut viri jamjam memorati experimenta vim inſitam, cujus praecipuus eſt fautor, ſtabiliendi conſilio inſtituta ſatis clare oſtendunt. In his autem experimentis hoc notabile

bile eſt, quod irritamenta, quibus uſus eſt, ad muſculos ſolos applicata fuerunt, nervis ad eos tendentibus omnino neglectis. Vir autem ingenioſus, qui paucos abhinc annos hac in alma academia lauream Apollineam ſibi adeptus eſt, multa cum feliciore ſucceſſu fecit pericula, quae litem ex toto dirimere videntur. In omnibus enim ſtimuli, cum ad muſculos ipſos e corpore exciſos, tum ad nervos ad eos pertinentes, fuerunt applicati, atque effectus eoſdem ſemper ſecutos eſſe obſervatum fuit; muſculis in utroque caſu ad actionem excitatis. Stimuli vero nervis admoti, et eos non amplius irritare valentes, vim quoque muſculos, quamvis his accurate applicati, contrahendi in poſterum ex toto amiſerunt.

Auctor igitur eruditus inde concluſionem ſubſequentem jure deducit. ‘ Ex his expe-
‘ rimentis haec fere licet colligere; nimi-
‘ am ab iis omnibus, quibus vis muſculorum
‘ afficiatur, pariter affici vim nervoſam;
‘ nullumque igitur has inter verum legiti-
‘ mumque intereſſe diſcrimen: Eam, qua mo-
‘ tus muſcularis proxime cietur, vim inſitam

‘ male

'male audire; quoniam ejuſdem penitus 'naturae eſt ac ipſa nervis per totum ſuum 'curſum vis inſidens: Nullam aliam muſ-'culo ineſſe vim irritabilem, ſeu, quod aliis 'fortaſſe magis arrideat, vim vitalem, ſeu 'demum vim muſcularem, praeter ipſam 'vim nerveam: Motum denique muſcula-'rem a vi nervea, tanquam a proxima ſua 'cauſa, nunquam non pendere; neque hu-'juſmodi actionem pro principio animali 'habendam *.'

Nos igitur quoque concludere fas eſt, vim inſitam nihil aliud eſſe quam poteſtatem nervoſam, quae poſt mortem in aliquantum temporis in fibris muſcularibus remanens, earum actionis in cauſa eſt; ideoque hanc vim nervoſam, etſi a cerebro originem ducat, aliquamdiu ſine commercio cum eo exiſtere poſſe.

LXXXII. Ex his quoque apparere videtur motum cordis, non ſine animae ſentientis interventu, a ſtimulis poſſe excitari. Hu-

* Vide Smith, Tent. Inaug. de actione muſculari, Anno 1767. edit.

jus autem facultatis sentientis sedes est encaphalon, a quo nervi oriuntur.

LXXXIII. Objicietur forsitan huic opinioni, hujuscemodi in cor imperii haud consciam esse animam, illiusque igitur actiones non regere posse. Omnibus vero notum est, quod impressiones quaelibet per consuetudinem potestatem sensationes excitandi amittunt, quodque multos inscii perficimus motus voluntati subjectos. Cum igitur stimulo ad cor applicato a partu usque simus assueti, eum attentionem nostram fugere non mirabile. Per consuetudinem quoque motus omnes stabilitatem sibi acquirunt, unde non mutari possunt. Cullenus, praeceptor noster celeberrimus, cor sub vitae initium voluntati paruisse, aliqua ex parte probabile putat *. Utrum vero res ita sese necne habeat, non tyronis est dijudicare.

S E C T. II.

De Causis Sanguinem in Arteriis moventibus.

LXXXIV. Cor solam fuisse causam, quae sanguinem

* Cull. Materia Medica, 4to, pag. 28

ſanguinem in corpus diffundat, uti alibi diximus (LXV.), nonnulli putarunt; cum vero ſequentia in animo verſemus, id per ſe ſufficere concedere non poſſumus.

LXXXV. Velocitas qua ſanguis e ſiniſtro cordis ventriculo profluit, e quantitate ejus ſyſtole hujus unaquaque in aortam propulſa, ex aortae lumine, et e tempore quo ſingula cordis ſyſtole perficitur, aeſtimari poteſt; ſed horum nulla comperta habemus *. Certiſſimum autem eſt, quod ſanguis per arterias fluens multis remorae cauſis objicitur, ſuaeque velocitatis, quatenus a corde pendet, multum amittit; ſi enim illum in arteriis majoribus minoribuſque microſcopio contempleris, in his quam illis multò lentius moveri eum videbis. Praeterea, quoque chirurgis notum eſt, quod quo longius arteria vulnerata a corde diſtat, eo citius ſanguinis ex ea profuſio ſupprimitur †.

LXXXVI.

* Cull. Inſtit. CLIX.

† De hac re verba ſequentia habet Hallerus. ‘ Ex ‘ parvo ramo, dum vicinus ſit cordi aut aortae, longe ‘ periculoſius

LXXXVI. E caufis fanguinem tardantibus praecipuae funt fequentes :

1*mo*, Cava arteriarum, quo magis a corde recedunt, eo magis ampla ;

2*do*, Crebrae earundem inflexiones ;

3*tio*, Anguli, quos ramuli cum truncis fe dimittentibus faciunt ;

4*to*, Anaftomofes ;

5*to*, Sanguinis vifciditas ;

6*to*, Partium circumdantium rigor et pondus *. De fingulis pauca dicemus.

LXXXVII. Lumina arteriarum, quo longius a corde diftant, eo majora evadere (LXXXVI.) ab omnibus conceditur ; fed rationem qua crefcunt, quanquam multi fuper hac re calculum fubducere conati funt, comperire difficile ; etenim omnes inter fefe differunt. Non quidem multum refert : Cum enim ramorum areas, quam trunci, ampliores effe, pro certo noverimus, plus fanguinis

'periculofius fanguis erumpit, quam in majori et remo-'tiori arteria, chirurgicorum experimento.' Prim. Lin. Phyf. CLXII.

* Cull. Inftit. CLXX.

guinis ad illos dilatandos necessarium esse, fluidumque in illis, quam in his, lentius fluere evidens et manifestum.

LXXXVIII. Arteriarum inflexiones (LXXXVI. 2.) et anguli, quos, quantum truncos suos spectat, ramuli faciunt (LXXXVI. 3.), eadem ratione sanguinis velocitatem imminuunt; namque vim fricationis, partiumque vicinarum, resistentiam ambo adaugent. Sic in tubis rigidis, quo majoribus angulis rami a truncis divergunt, eo magis fluidorum per illos profluentium motui resistitur. Atque in motu communicando perpetuum est in vicinis obstaculis removendis dispendium aliquod; hinc quoque igitur sanguinis retardatio consequitur.

LXXXIX. Arteriarum anastomoses (LXXXVI. 4.) praecipuum esse sanguinis remoramen manifeste apparent; et mirabile est, nullum ante Hallerium, quem secuti sunt Cullenus illustris aliique famae magnae, hoc notasse physiologum. In ramulis enim sibi invicem adjunctis a ramis diversis orientibus, sanguis huc illuc adeo urgetur, ut altera

unda

unda alteri occurrat, caufamque retardationis magnam certe praebeat.

XC. De fanguinis vifciditate (LXXXVI. 5.) nil dubitandum fupereft; namque nifi vaforum actioni fubjiciatur hoc fluidum, fponte concrefcit. Quomodo infuper haec ejus proprietas velocitatem fuam imminuat, clare conftabit: Particulae enim fanguinis adeo in vafis circumvolvuntur, ut adhaefionis fricationem neceffario efficiant, ad quam augendam vifcofitas modo fequente confert. Fluidi cujuflibet vifcidi particulae inter fe arcte cohaerent; et potentius a materia qualibet alia attrahuntur *. Sanguis igitur, quo magis vifcidus eft, eo magis ad vaforum parietes adhaerebit, eoque magis partium divifioni, quam eum fubire oportet cum e trunco in ramulos tranfit, obfiftet.

XCI. Unaquaque cordis fyftole arteriae dilatantur, partiumque iis incumbentium pondus

* Particulae gummi Arabici ex aqua foluti non folum adeo fortiter cohaerent, ut aegre divifibiles fint, fed lignum majore, quam aqua ipfa, gradu quoque attrahunt.

pondus (LXXXVI. 6.) movent; haeque partes adeo ſunt rigidae, ut ſanguinis velocitati neceſſario reſiſtant. Aliter quidem cenſet Hallerus eruditus: 'Pondus,' inquit ille, 'incumbentis atmoſphaerae, muſculorum et 'carnium arteriae incumbentium, vis ejus 'contractilis reſiſtunt equidem cordi; caete-'rum velocitatem ſanguinis non minuunt; 'tantundem enim reddunt in cordis diaſtole, 'quantum ſyſtoles tempore de ejus viribus 'dempſerunt *.' Solummodo autem eſt corporum elatere praeditorum tantum poteſtatis viribus diſtendentibus reſiliendo admovere, quantum hae in illis diſtendendis amiſerant; et quamvis aërem elaſticum eſſe concedimus, partes reliquas tamen arteriis proximas elatere ex toto carere contendimus.

XCII. Ab omnibus his cauſis (LXXXVII.—XCI.) ſanguis in arteriis profluens multum retardatur; et ex calculis a Keil ſubductis comperimur, quod ſanguinis velocitas in arteriis extremis multo major eſt, quam ejuſdem

* Hall. Prim. Lin Phyſ. CLXII.

dem e corde ruentis, tot remoraminis caufis objecta, poffet praebere. Igitur alias effe poteftates, quae motum fanguinis a corde inceptum continuant, jure concludimus; eafque in arteriarum ipfarum actione confiftere compluria argumenta oftendunt, quibus fequentia annumeranda funt. Ad idem quoque probandum confert obfervatio Harveiana olim pofita (LXXV.); nam, fi actioni cordis foli fanguinis motus deberetur, quibus poteftatibus eum ad auriculam dextram reductum, cum ventriculus finifter laborare ceffavit, tribuere poffemus? Quibus, inquam, nifi vaforum actioni? Unde igitur arteriae vim fanguinis promovendi deducunt, proximum eft ut quaeramus.

XCIII. Arterias elafticitatem habere (XXIV.) inter omnes convenit: Haec autem ad fanguinem percitandum nihil vel paulum valet; namque corpus elafticum, quanto vi aliqua extenditur, tanto, nec amplius, refilit. Ita fi pondus funem, cui appendatur, ad digiti longitudinem augeat, pondere amoto, digito tantum brevior fiat. Hinc patet arterias,

terias, elatere ſuo ſolo, tantum virium in ſanguinem exercere valere, quantum poteſtatis cordis hic ſuum per impulſum eas * dilatando amiſit. Praeterea, arteriae in corpore vivo ad contenta ſua, quamvis uno tempore ſextuplo plus quam alias contineant, adeo ſeſe accommodant, ut plenae et cylindricae ſemper appareant. Hoc, vi reſiliendi ſola, non facere valent; namque arteria nulla emortua ſemunciae fluidi capax, unciae capax reddi poteſt, neque tam multo ſeſe elatere conſtringunt, ut drachmas duas undique ex aequo comprimant. Contra, arteriae animalis jam vita defuncti inſpectae, etſi quantitas ſanguinis in illis vita fruentibus neutiquam imminuitur, inanes † reperiuntur; quia principio

* Georgius Fordyce medicus et phyſiologus ingenioſus haec tradidit verba: 'If the arteries contracted and dilated by their elaſticity, no additional force could be applied from their contraction and dilation, ſince the heart would loſe more force in diſtending the arteries than they would reapply to the blood in contracting.' Elements of the Pract. of Phyſ. Part. I. p. 70.

† Vas ſanguiferum vocamus inane, cum fluidum contentum id non adeo dilatat, ut cylindri ſpeciem induat.

cipio vitali illas ad contenta accommodante omnino sublato, ad diametron, quam illis conciliat mera vis elastica, statim reducuntur, eodem modo, quo tubus e corio elastico confectus, et fune stricte succinctus, hoc inciso, resilit. Ad sanguinem igitur circumferendum arteriarum elaterem haud conferre apparet; et sequentia phaenomena, quae vim contractilem corpori vivo propriam illis inesse ostendunt, hoc magis magisque firmant.

XCIV. Arterias fibris esse praeditas, quas anatomici tunicam muscularem appellarunt, inter has describendas retulimus (XXI.). Quod autem pallidiores sunt fibrae magisque, quam musculorum, densiores, nonnulli, inter quos eminent Hallerus et Nichols, eas naturae ligamentosae vel tendineae magis quam muscularis esse participes, contendunt, Huic vero objiciendum est, quod fibrae arteriarum in spiram per totum suum decursum adeo torquentur, ut, si eas totas inspicias, circulum formare videantur; et cum talis ligamenti vel tendinis textura in nulla corporis parte detegatur, fas est structuram

potius

potius muſcularem eſſe ſuſpicari. Probabiliorem adhuc opinionem noſtram reddit analogia inteſtinorum fibrarum, quas nemo in muſcularium numerum recipere hactenus dubitavit. Praeterea quoque notandum eſt, quod in ſecandis phthiſi defunctis manifeſta eſt in arteriis fibrarum muſcularium ſpecies; namque membrana adipoſa iis ubique intertexta hoc morbo adeo conſumpta eſt, ut earum, aeque ac aliorum muſculorum, fibrae conſpicuae evadant.

XCV. Caeterum arteriarum fibras muſcularium ſpeciem induere non ſatis eſt probare; ſed irritabilitate muſculis propria quoque praeditas eſſe oſtendamus oportet. Hoc imprimis ab experimentis Verſchuirianis * et Denniſonianis †, medicis ingenioſis, diſcimus. Ille multa fecit pericula quae hoc in loco enumerare, cum ab ipſo in lucem edita ſint, ſupervacuum foret; ſat erit dicere,

* Vide Verſchuir. diſſert. de arteriarum et venarum vi irritabili, &c.

† Vide Denniſon, diſſert. inaug. de vaſorum irritabilitate, anno 1775, edit.

cere, plurima eorum adeo profpera fuiffe, ut de hac re nil dubii reliquerint. Hic quoque quatuor tentavit experimenta, unde idem omnino cogi poteft.

XCVI. Alia quoque arteriarum actionem firmant; ut,

1*mo*, Momentum fanguinis huc illuc directum, manente interea eadem cordis energia. In phlegmafiis topicis, aeque ac in haemorrhagiis, impetum fanguinis in vafis laborantibus augeri, nullum pathologorum adhuc latuit; cum vero nec aliae corporis partes fimiliter afficiantur, neque cordis actio ullo modo mutetur, actioni folummodo vaforum partis affectae adauctae congeftio in illis, in his profufio fanguinis, tribui poteft. Ad eandem rem quoque probandam facit facies fubito rubore fuffufa, qui pathemata animi quaedam, et pudoris praecipue fenfum, femper fere comitatur.

2*do*, Phaenomena in fecretione glandulari occurrentia, quae vim nervofam arteriis ineffe demonftrant. Sudore enim et perfpiratione folis exceptis, nulla, ob adauctam

cordis

cordis actionem, augetur secretio. Contra, vero stimuli glandulis ipsis applicati fluidi ex iis fluxum magnopere augent; et non solum materies acres faucibus admotae, sed cibus, gustui gratus, si in conspectum adducatur, vel in memoriam tantum veniat, salivae excretionem multo magis liberalem semper reddunt.

XCVII. Omnia haec vasorum irritabilitatem plane probant, utque in vasis extremis phaenomena supra relata (XCVI. 1. 2.) potissimum sese ostendunt; sic probabile quoque videtur, fibras arteriarum musculares, quo magis a corde remotae sunt, eo magis irritabiles fieri *.

XCVIII. Cordis et arteriarum vim ad vasa minutissima capillaria haud pervenire putavit Whyttius ingeniosus. Igitur haec motu oscillatorio, sibi ipsis proprio, et a potestatibus modo positis omnino diverso, praedita esse, monstrare pro virili conatus est †. Calculos

* Cullen. Instit. Med. CLIX. sub finem.

† Vide Whytt's Physiological essays, I. sect. 2.

culos autem, quibus haec ejus opinio innitur, quamvis ſpecioſos, non pro certis tamen habendos eſſe judicamus. Et ex concluſionibus aliorum longe alia effici poſſunt. Velocitas enim ſanguinis in vaſculis extremis, Culleno * teſte, unaquaque cordis ſyſtole augetur; et Lewenhoeckius, aeque ac Haleſius, ejuſdem in venis impetum, ſubſtante quoque cordis ſyſtole, accelerari notarunt. Praeterea etiam obſervavit Hallerus, intervallum arterias inter rubras vaſaque ſecernentia haud adeo eſſe longum, quin materies quaevis tenues in illas injectae has intrare valeant. Igitur motu hujuſmodi oſcillatorio minime opus eſt, et opinio, ut ex toto hypothetica, cui fides habeatur non digna.

Idem de ejuſdem viri doctrina †, vaſcula capillaria attrahendi vi praedita eſſe ponente, dici poteſt; eadem enim argumenta ex hujuſcemodi neceſſitate deducta iiſdem rationibus facile refelluntur.

XCIX.

* Cl. Cull. Praelect. de Medic. Inſtitut.

† Whytt, loco ſupra citato.

XCIX. Halerus viribus ſanguinem in arteriis moventibus aliam addidit. Arteria vulnerata, ſanguinem ab aliis ei vicinis, etiamque ab hac ipſa infra oſtium, motu retrogrado, vulnus verſus ſubito tendere conſpexit. Hanc *vim derivationis* vocavit, eamque ſanguinis motum adjuvare eſt opinatus; ſed ad ſanguinem propellendum, me judice, parum confert. Namque arteriae, Hallero ipſo teſtante, ſemper ſunt plenae et ſanguine diſtentae, et in hoc plenitudinis univerſae ſtatu, ſi unum vas relaxatur, ſanguis per vicinorum contractionem ad hoc haud dubie propelletur. Igitur tantum a vaſorum vim contractilem habentium plenitudine *vis* Halleri *derivationis* proficiſci videtur.

SECT. III.

De Cauſis Sanguinem in Venis moventibus.

C. Sanguis in venis per cordis et arteriarum actionem quodammodo promoveri videtur;

detur; namque, ligatura arteriae injecta, humor in venis vicinis progrediens ſtagnat. Vires autem hoc genus tot impedimentis (LXXXVI.—XCI.) objectae multum imminuuntur, praecipue in capillaribus, ubi obſtacula augentur, ut experimentum ſimplex teſtatur: Tubo enim altero in arteriam, altero in venam ejuſdem amplitudinis inſerto, ſanguis in illo ſexdecies quam in hoc altius aſcendit. Si igitur ſanguis in venis extremis tam multum velocitatis ſuae amittit, aliis viribus ad eum in majoribus aſcendentem movendum opus eſſe, nihil obſtat, quo minus affirmemus.

CI. Venas valvulis eſſe praeditas alibi (XXVIII.) notatum eſt. Hae ſanguinis curſum ad cor dirigunt, undamque ejuſdem praecedentem adeo ſuſtentant, ut alteri ſuccedenti minus obſiſtatur. Muſculorum quoque actione ſanguis duplice modo in venis promovetur; illi enim inter contrahendum vaſa per ſuas fibras tranſeuntia, totiuſque ſuae molis auctu venas vicinas comprimunt, omniſque

omnisque pressura in venas facta, ob valvularum structuram, sanguinem cor versus propellit.

CII. Cordis igitur et arteriarum (C.), musculorumque circumjacentium actio, et valvularum auxilium (CI.), sanguinis in venis motrices sunt potestates. Quinetiam vero verisimile est, actione sibi ipsis propria sanguinem per eas quoque moveri. In cavis etenim venisque pulmonalibus fibrae sunt conspicuae, et in his aeque ac in illis multi contractiones observarunt *. Auriculae dextrae motum ultimo cessare Harveius notavit (LXX. 5.) ; et, hac ipsa quoque quiescente, venas cavas contractionibus alternis agitari Whyttius clarissimus vidit †.

* Vide Dennison, Differt. nuper citat. cap. III.

† Vide Whytt's Essay on vital and involuntary motions, &c. in multis locis, et ejusdem Physiological essays, ubi haec habet verba: 'Not only the auricles and ventricles of the heart, but the trunks of the *venae cavae* adjoining to the right *sinus venosus*, are continually agitated with alternate contractions. The trunks of the *venae cavae* preserve this motion in animals newly dead, some time after the pulsation of the heart has ceased; ' but

CIII. Ad venarum autem irritabilitatem illuſtrandam et probandam potiſſimum conferunt Verſchuirii experimenta, de quorum quarto haec verba tradidit : ‘ Variis arteriis ‘ et venis fruſtra irritatis, aggreſſi ſumus ‘ pectoris contenta ; elegans ſpectaculum ‘ praebebat vena cava utraque, contractione ‘ ſua ſanguinem vere in cordis ſinum per- ‘ pellens ; manifeſtus id erat quando cordis ‘ actio jam ceſſare incipiebat ; quandoque ‘ ſua contractione, ſanguinem impellens in ‘ cordis ſinum, ejus motum reſuſcitabat. Ut ‘ plane convicti eſſemus motum illum a cor- ‘ de non pendere, quanquam illud minime ‘ appareret, ligavimus filo venam cavam u- ‘ tramque, et cor forfice ſuſtulimus ; nihilo- ‘ minus motus ille et contractio ſaepius ad- ‘ parebat,

‘ but no ſooner is the blood contained in theſe veſſels e- ‘ vacuated, and new ſupplies intercepted by ligatures, ‘ than their ſides collapſe, and remain without motion. ‘ Hence we are led to conclude, that the alternate con- ‘ tractions of theſe veins are, like thoſe of the heart, ow- ‘ ing to the blood acting upon them as a ſtimulus.’ Eſſay I. ſect. II.

'parebat, et ad irritationem ferro factam 'conſpicua erat; per quadrantem horae et 'ulterius, illa utraque vena cava hanc vim 'retinuit; nonnunquam, imprimis in initio, 'ſimilis etiam modus adparebat in vena 'azygo. In hoc experimento vena cava 'diuturnitate ſuperavit cordis irritabilitatem, 'niſi ſimul eo fecerit, quod illud de reliquo 'corpore ſeparavimus *.' Hinc venas irritabilitate aeque ac arterias, quanquam gradu minore, praeditas eſſe, aſſerere non dubito.

SECT. IV.

De Cauſis Sanguinem in Pulmonibus moventibus.

CIV. Aëris in pulmones admiſſionem, et ejuſdem ex iis expulſionem ad ſanguinem per eos movendum, neceſſarias eſſe hinc manifeſtum, quod in foetu utero geſtato, ubi ſemper collabuntur, adeo involuta ſunt vaſa, ut quartam

* Vide Verſchuir. Diſſert. ante citat.

quartam ſanguinis a matre adducti partem ſolam admittere valeant. Poſt autem partum, ſpiritu ſemel tracto, totius ſanguinis maſſa dimidium per ea uno tempore ſemper tranſit. Praeter cauſas igitur reliquas ſanguinem in corpus univerſum diffundentes, cordis, nempe, et arteriarum actionem, venarumque forſitan irritabilitatem, reſpiratione, uti per pulmones tranſmittatur, quoque opus eſt. Modo ſequente hujus neceſſitas exponi poteſt.

CV. Aëre in pulmones admiſſo, vaſa evolvuntur, perque ea ſanguis libere tranſit. Sin autem reſpiratio plena ſit, vel juſto diutius contineatur, pulmones nimis dilatantur, adeo ut vaſa ſua comprimant, ſanguiniſque curſum impediant. Quam ob cauſam exſpiratio, ejuſdemve aëris expulſio fit perneceſſaria; qua denique peracta, vaſa iterum complicata ad aërem rurſus trahendum animal impellunt. Ex his ſanguinem, in ſtatu tantum inſpirationis, aeque ac exſpirationis, certo libere per pulmones tranſire, et ſub finem

utriuſque

utriusque transitum ejus impediri, abunde constat.

SECT. V.

De iis, quae, utrum aliquid ad Sanguinem movendum, necne conferat principium ipsius vitale? demonstrant.

CVI. Inter vires sanguinem promoventes referendas, num sanguis ipse vita praeditus sit, atque per potestatem hujusmodi ad seipsum circumferendum ullo modo valeat conferre, non forsitan alienum foret inquirere; pauca igitur de hac quaestione addere decrevimus.

CVII. Conjecturam de vi sanguinis vitali primus in lucem edidit Harveius jure immortalis; sed omnino neglecta fuit opinio, donec paucos ante annos Joannes Hunterus, physiologus ingeniosus, multis argumentis, et quibusdam experimentis, eam stabilire conatus sit. Ex illo tempore multo magis agitata doctrina, nonnullis placuit, dum alii eam refellere

refellere ſtuduerunt. In his meipſum eſſe confiteor; et imprimis opinionem, quamvis ingenioſam, legibus oeconomiae animalis contrariam eſſe oſtendere, deinde argumentis Hunteri validiſſimis quaedam objicere, conabor. Horum enim omnia excutere, tempus longius deſideraret, et limites hujuſmodi opuſculi, ubi ratio brevitatis ſemper habenda, excederet.

CVIII. Per ſanguinis vitam tantum intelligit Hunterus, eum proprietatibus illis, quae in fibris muſcularibus ex animali adhuc vivente, vel ſtatim poſt mortem, excifis apparent, ſimilibus eſſe praeditum; quas a nullo cum ſyſtemate nervoſo commercio proficiſci exiſtimaverunt nonnulli, quorum aemulus eſt Hunterus. Hujus igitur doctrinae fundamentum eſt fallax; vitam enim, vel cujuſlibet partis irritabilitatem, a vi nervoſa pendere ſupra (LXXXI) oſtendere conati ſumus; et cum nervi ad ſanguinem proficiſcentes nunquam fuerint demonſtrati, ſanguinem hujuſmodi energiam neutiquam habere, plane manifeſtum eſt.

CIX. Medicus ingenioſus, mihi amiciſſimus, in hac urbe agens, artemque ſalutiferam multa cum laude exercens, obſervationem, quae ad hanc objectionem evertendam multum valere apparet, in medium protulit. Silentio igitur illam non praetereundam duco. Mihi vitam a cerebri energia originem ducere aſſerenti ex toto aſſentitur; addit vero, ſi hujus functiones per fluidi electrici, vel perſubtilis, opem exerceantur, corporis animalis tam fluida, quam ſolida, eo imbui poſſe *.

CX. Summa, qua decet, modeſtia, pauca huic argumento objicienda puto. Energiam nervoſam a fluido corpus pervadente pendere prius agnoſcamus, quam egregii viri ſententiam conſideremus, neceſſe eſt. Ille autem petit principium, cui cum rebus certis et multorum obſervationibus parum convenit. Contra hoc, argumentum unum e plurimis ſelegam. Energia cerebri a ligatura ſerica nervis injecta protinus et prorſus impeditur;

* Duncan praelect. de Med. Theor. et Pr.

impeditur; sed in experimentis, in fluidum electricum institutis, res aliter accidit; vinculum enim sericum hoc fluidum facillime transmittit. Sin igitur in motibus voluntariis ciendis parum agat tam fugax et subtile fluidum, motus vitales, quibus sanguis certe, si vivat, annumerandus est, qui mentis arbitrio minime obediunt, hujus fluidi operationi non est cur tribuamus. Innumera quidem docent experimenta, humores animales fluidum electricum quam optime deducere; hanc vero facultatem communem aliis corporis humoribus sanguis possidet; nihil igitur hinc concludere possumus. Insuper, an duplicitas hujusmodi simplicitati naturae convenit, quae pleraque unam per functionem praestare consuevit; quae, v. g. per respirationem duo beneficia oeconomiae, eaque summi momenti, consiliat. Denique, si sanguis eo principio, unde motus sensusque pendent, imbuatur, quamobrem, quaesumus, systema humanum nervis, ad hosce usus plane accommodatis, instruendum curavit rerum opifex?

CXI.

CXI. Hoc modo doctrinam ratiocinando oppugnare conati sumus; nisi vero argumenta ab Huntero suam theoriam firmandi consilio adhibita * alio modo explicare poterimus, nihil valere ratiocinium jure existimabitur. Eorum praecipua idcirco nunc considerabimus.

CXII. 'The blood unites living parts, 'in some circumstances, as certainly as the 'yet recent juices of the branch of one tree 'unite it with that of another.' Hoc primum est argumentum, quod experimento sequente sustentare nititur. Testis e gallo vivente excisus in gallinae, dum haec vita fruebatur, abdomen insertus est, ubi hepati adhaesit; gallina, quibusdam elapsis hebdomadibus, necata, injectio fluida a hepatis vasis ad testis transire conspecta est. Quoad hoc experimentum, quo argumentum suffulcitur, duo sunt notanda.

1*mo*, Partium coalitio. 2*do*, Vasorum utriusque anastamoses.

 1. Si

* Vide Medical Commentaries, Vol. 2. p. 199.

1. Si effectus, qui inflammationi superveniunt, in animo consideremus, prius horum facile aliter explicare poterimus. Neminem fugit, in exemplis hujusmodi, partes affectas saepe coalescere; in cadaveribus enim pneumonia defunctorum incidendis, adhaesiones pleuram inter et pulmones semper inveniuntur. Quod vero proposito nostro magis accommodatur, nonne via hydrocelen radicitus medendi, in quam chirurgi processerunt, a partium circumdantium inflammatione pendet? Hac enim excitata, adhaesio inter tunicas vaginalem et albugineam incidit, et cavum, in quo collectus fuit humor hunc morbum faciens, ex toto deletur. Nonne igitur ex analogia cogere licet, inflammationem a teste galli in gallinae ventrem introducto fuisse excitatam, quam partium coalitio consecuta est? Exemplum memoriae prodidit du Hamel ad hoc quoque spectans, ubi calcar gallinaceum ejusdem cristae inflammatione laboranti superimpositum, ei adhaesit, et cum ea concrevit.

2. Quantum secundam hujus argumenti divisionem spectat, hoc, quod omnes bene

noverunt,

noverunt, tantum observare necesse est; cohaesionem, nempe, partes inter inflammatas per vasorum elongationem fieri, et talem certe extensionem ad extrema hepatis vasa, cum vasis testis introducti extremis, conjungenda esse pernecessariam.

CXIII. 'The blood,' inquit Hunterus, 'becomes vascular like other living parts;' namque, addit ille, 'after amputations, the 'coagula in the extremities of arteries may 'be injected by injecting these arteries.' Imprimis hoc in loco notandum est, hoc esse unius hominis testimonium ad suam hypothesin stabiliendam accommodatum; et quamvis nonnulli doctrinae eidem faverunt, haud ullus eorum tamen illud adhuc sustentavit. Nonne vero probabile illos hujus observationis, experimentum repetendo, veritatem comperire fuisse conaturos? Praeterea huic argumento certe objici potest, quod sanguinis coagulum vitam non possidet; namque per vitam vult Hunterus quandam proprietatem, irritabilitatem vulgo dictam, quae partes stimulorum actioni opportunas

tunas

tunas reddit, qua ſanguinis coagulum omnino deſtitutum eſt: Sanguinem quoque in ſtatu tantum fluido vita frui, opinatur Hunterus; an igitur nos decet concludere, ſanguinem adeo diu in arteriis poſt artus exciſionem extremis fluidum et quietum manere, ut vaſa generare poſſit? Si res ita ſeſe habet, quid in cauſa ejus coagulationis mortiſve eſt poſt talem vaſorum generationem? Humor per hanc tranſiens vitam in illa, aeque ac aliis corporis partibus, certe conſervare debet. Denique, Hunteri ipſius ratiocinium contra ſeipſum convertere poſſumus; probe enim ſciens multa eſſe in corpore humano coagulationis exempla, in quibus nulla progenerantur vaſa, aſſeruit effectus hujuſmodi in omni ſyſtematis parte, in qua coagulum ſeſe oſtendit, non editum iri; ſed in illis tantum exemplis, in quibus defectum quendam ſupplere vult natura: Rogare igitur volo, quamobrem tali opus eſt vaſorum generatione in extremis artus mutilati arteriis? vel, quo conſilio, natura inter galli teſticulum gallinaeque hepar conjunctionem facit? Nonne

ne talis generatio in concretionibus polyposis magis necessaria est? Hae enim, liberum sanguinis circuitum impediendo, multa mala periculosissima, et mortem ipsam, saepe inferunt.

CXIV. Sin vero, per experimenta repetita, vasa in coagulis arterias post amputationes occludentibus nasci, probari posset; hoc facile elongationi vasorum per membri mutilati inflammationem factae tribui potest. Doctor Levison, qui huic doctrinae favet, talem vasorum extensionem hanc opinionem firmare existimat; inquit enim ille, 'Is it not 'to be supposed that elongation is occasioned 'by the conversion of fluids into solids, 'which is done by the fluids in general u-'niting the sides of the vessels *? Nullo vero modo, quomodo laterum vasorum coalitio elongationem facere possit, intelligere possum; vel, si ita res sese haberet, quomodo per vasa, quorum cava deleta sunt, sanguis posset transire. Aliter igitur hoc phaenomenon, vasa nempe in coagulis arteriarum orta,

* Levison on the blood, pag. 63.

orta, si hoc revera incidat, explicare conabor.

CXV. Animalium incrementum a vasorum extensione, per vires sanguinem in ea propellentes facta, pendere existimatur; et quo magis hae vires rebus fortuitis augentur vel imminuuntur, eo citius seriusve ad maturitatem suam pervenit animal *. Cordis et arteriarum actio praecipuis, quae sanguinem movent, potestatibus annumeranda est; exercitatio, igitur, et quaecunque alia has vires adaugent, corporis incrementum expediunt. Modo simili elongatio vasorum post artum abscissum exponi protest. Arteriae omnes, ut antea notavimus (XXI.), ramulos qui in tunicas suas ubique diffunduntur, et vasa vasorum nominantur, dimittunt. Artu aliquo igitur repente amputato, sanguis quantitate solita ad partem mancam perveniens, ulterius progredi per ligaturas vasis extremis injectas prohibetur; hinc in hujus partis arteriis accumulabitur, auctamque earum actionem movebit, qua in ramulos, eas pervadentes, majore vi sanguis impulsus easdem necessario elon-

* Vide Cullen, Instit, med. CCXCV. et seq.

elongabit, et ut in coagula penetrent faciet. Haec quidem mera eſt conjectura ; ſed forſitan multis argumentis veriſimilis reddi poteſt.

CXVI. ' Blood taken from the arm in the ' moſt intenſe cold which the human body ' can bear, raiſes the thermometer to the ' ſame height as blood taken in the moſt ' ſultry heat.' Sic aſſeruit Hunterus, et ' This,' addit ille, ' is a ſtrong proof of the blood's ' being alive ; as living bodies alone have ' the power of reſiſting great degrees, both ' of heat and cold, and of maintaining, in ' almoſt every ſituation, while in health, that ' temperature which we diſtinguiſh by the ' name of *animal heat*.' Hoc argumentum quidem ſanguinem caloris animalis participem eſſe, minime vero calorem ſibi ipſi ineſſe, probat, niſi certum caloris gradum, in aliquantum temporis retinere potuiſſe, quoque fuiſſet compertum. Contra vero ſanguis, ſimul ac vaſe quovis emiſſus eſt, temperiei aëris circumdati nequaquam reſiſtit, ſed gradatim ad eam ſeſe accommodat.

CXVII.

CXVII. Quartum Hunteri argumentum hujuſcemodi eſt: 'Blood is capable of be-'ing acted upon by a ſtimulus;' ad quod probandum notat, 'that it coagulates from 'expoſure, as certainly as the cavity of the 'thorax or abdomen inflame from the ſame 'cauſe.' Compluria huic objicienda ſunt. Imprimis obſervandum eſt, quod multae res inanimatae eodem modo afficiuntur; albumen, exempli gratia, ovi, quod nemo vivum eſſe exiſtimabit. Proximo notatu dignum eſt, hoc fluidum nulla irritationis indicia oſtendere, cum ſtimuli acriores ei admoventur. Mechanica enim irritamenta nullos effectus in id edunt, et ſal commune, quod muſculo applicatum actionem hujus validam excitat, tantum abeſt, ut ſanguinem cogat, ut eum fluidum conſervet. Denique, huic argumento objiciendum eſt, quod ſtimulus ſolido vivo admotus, contractiones et relaxationes inter ſeſe alternantes, non vero contractionem diuturnam unquam movet.

CXVIII. Addit autem Hunterus, 'The 'more it is alive; that is, the more the ani-

'mal

'mal is in health, it coagulates the ſooner 'on expoſure; and, the more it has loſt of 'its living principle, as in the caſe of vio-'lent inflammations, the leſs is it ſenſible 'to the ſtimulus produced from its being 'expoſed, and it coagulates the later.' Tria huic opponere volumus:

1*mo*, Si ſanguinis vita a fluiditate ſua pendeat, majore vi vitali in phlegmaſiis praeditus ſit oportet; in his enim morbis multa eum magis fluidum eſſe demonſtrant.

2*do*, Partes inflammatione laborantes magis irritabiles fiunt; idcirco, cum totum ſyſtema ea afficitur, ſanguis, aeque ac ſolida, ſtimulis admotis, magis ſenſilis evadat neceſſe eſt.

3*tio*, Si ſanguis ſerius coiens ſuae a ſanitate aberrationi eſt referendus, unde citius cogitur in morbis putridis, quam in inflammatoriis; cum in illis, quam in his, fluida magis afficiantur. Praeterea, cum contagio, ſi ab effectibus quos edat judicare liceat, vim magnopere ſedantem habeat; in morbis ab hac originem ducentibus minus irritabilis

 eſſe

esse debet sanguis, ideoque serius in coagula abire.

CXIX. Quintum Hunteri argumentum nunc aggrediemur, viz. 'The blood preserves life in the system.' 'When,' inquit ille, 'the nerves going to a part are tied or cut, the part becomes paralytic, and loses all power of motion; but it does not mortify. If the artery be cut, the part dies, and mortification ensues.' Hoc verum esse concedimus; tantum vero corpus nutrimentum suum a systemate vasculoso, non nervoso, recipere ostendit. Ridiculosum foret equidem opinari omnia, quae vitae necessaria sunt, vim vitalem possidere. Si enim huic assentiamur, aërem aeque ac sanguinem vita frui, concludamus oportet. Praeterea, si sanguinem necessario vivum esse, quia vitam systematis sustentat, contenditur; vitam per ea sola, quae principium vitale habent, conservare posse concludendum est. Hanc ob causam, quaestionem sequentem proponere licebit: Quomodo, nempe, vita ipsius sanguinis sustentatur? Namque ab inanimatis

nimatis a viribus concoctricibus in chylum mutatis originem trahit.

CXX. Argumentis Hunterianis sic breviter examinatis, non unum quidem eorum invenire possumus, quod vivum esse sanguinem absque omni dubio demonstrat. Et cum fundamento parum stabili innitatur doctrina, hoc fluidum, quamquam ad vitam animalem conservandam omnino necessarium, principio vitali minime frui, non concludere non possumus.

CXXI. In hac opinione excutienda aliquid auxilii a dissertatione inaugurali Doctoris Hendy *, qui primus eam impugnavit, deduximus ; cujus objectionibus alias adjicere conati sumus. Nos quidem minime latet, quod de doctrina adeo ingeniosa non satis fuse egimus. Cum de ea differere primum aggrederer, experimenta quaedam eandem spectantia subjicere in animo fuit ; sed temporis angustia, limitesque opusculo hujuscemodi praescripti,

* Vide Hend. Tent. Physiol. de Secretione Glandulari, anno 1774, edit. sect. II. cap. 3.

ſcripti, ea, praeſertim cum nondum ſatis lucida ſint, in vulgus edere vetant.

CXXII. Manum nunc ultimam huic diſſertatiunculae impoſituro, meaque in hac Academia florente ſtudia ad finem perducturo, nil reſtat, niſi ut omnibus meis Profeſſoribus, ob praecepta multa utilia, quae ex eorum praelectionibus ingenioſis acceperim, gratias quam maximas agam.

Memetipſum denique animi perquam ingrati non incuſare non poſſem, ſi virum optimum et eruditiſſimum Andream Duncanum, M. D. qui mihi medicinae ſtudenti, praeceptoris, morbo laboranti, medici, et rebus in incertis, amici certi omnibus officiis functus eſt, ſilentio praeterirem.

F I N I S.